

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 0 日
Date of Application:

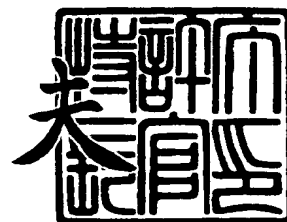
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 4 0 3 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 6 4 0 3 3]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095681

【提出日】 平成15年 3月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335
G02B 5/08

【発明の名称】 半透過反射基板、その製造方法、電気光学装置および電子機器

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 大竹 俊裕

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 松尾 睦

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098084

【弁理士】

【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038265

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】

図面 1

【物件名】

要約書 1

【プルーフの要否】

要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 半透過反射基板、その製造方法、電気光学装置および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光を透過させるための透光部を有すると共に、凹凸状の光反射部を有する半透過反射基板の製造方法であって、

基板に感光性材料を塗布する塗布工程と、

前記塗布工程において塗布された前記感光性材料に対する現像処理において、前記透光部となる開口部と、前記開口部の縁端と離間するように位置する凹凸面とが前記感光性材料に形成されるべく、前記感光性材料に対して露光する露光工程と、

前記露光工程により露光された感光性材料を現像する現像工程と、

前記現像工程により現像された感光性材料のうち、前記露光工程により形成された凹凸面上に光反射性を有する反射層を形成する反射層形成工程と、

を有することを特徴とする半透過反射基板の製造方法。

【請求項 2】 前記露光工程において、前記開口部の縁端と、前記凹凸面の縁端とが、 $5\mu\text{m}$ 以上離間するように露光する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の半透過反射基板の製造方法。

【請求項 3】 前記露光工程において、前記開口部の縁端と、前記凹凸面の縁端とが、 $12\mu\text{m}$ 以下に離間するように露光する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の半透過反射基板の製造方法。

【請求項 4】 前記反射層形成工程は、

前記感光性材料の前記凹凸面上に、該凹凸形状の一部を吸収する凹凸吸収層を形成する凹凸吸収層形成工程と、

前記凹凸吸収層形成工程において形成された凹凸吸収層上に、光反射性を有する表面反射層を形成する表面反射層形成工程とを含む

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半透過反射基板の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の半透過反射基板の製造方

法を含むことを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 6】 光を透過させるための透光部を有すると共に、凹凸状の光反射部を有する半透過反射基板であって、

感光性材料に対する現像処理により基板上に形成された下地層であり、前記透光部となる開口部と、前記開口部の縁端から離間するように位置する凹凸面とを含む下地層と、

前記下地層のうち前記凹凸面上に位置するように設けられ、光反射性を有する反射層と、

を具備することを特徴とする半透過反射基板。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の半透過反射基板を含むことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の電気光学装置を、表示部として有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】


この発明は、電気光学装置の一種である半透過反射型の液晶装置に関し、特に該液晶装置に含まれる半透過反射基板の製造方法、電気光学装置の製造方法、半透過反射基板、電気光学装置および電子機器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

いわゆる半透過反射型の液晶装置は、液晶層とバックライトユニットとの間に、光を透過させると共に、外光を反射させる半透過反射層を有する構成が一般である。この半透過反射層の一様態として、開口部を介して光を透過させる一方で、凹凸状の反射面（光反射部）により、外光を散乱させる構成が知られている。ここで、散乱特性を半透過反射層に付与するのは、半透過反射層における外光の鏡面反射を防止して、観察者が視認する画面に背景や室内照明等の写り込みを防ぐためである。

【 0 0 0 3 】



この種の半透過反射層を形成するための技術のひとつとして、感光性樹脂などの造形材料を用いた手法が提案されている。具体的には、図 11 に示すように、ガラスなどの基板 500 上に、光透過用の開口部 512 を有するとともに、表面が凹凸状の下地層 510 を感光性樹脂により形成し、その後、下地層 510 のうち凹凸面のみに、アルミニウムなどの光反射性を有する材料を積層して、下地層 510 の凹凸形状が反映された半透過反射層 520 を形成する（例えば、特許文献 1 参照）。なお、仮に下地層 510 が光透過性を有していれば、下地層 510 については開口部 512 を形成しなくとも、透過型表示は実現可能である。しかし、この構成では、下地層 510 おいて光損失が生じるため、下地層 510 についても開口部 512 を形成することが望ましい。

【0004】

このような開口部 512 を有する下地層 510 は、例えば次のようにして製造される。まず、基板 500 上に、ポジ型の感光性樹脂を塗布して、図 12 に示すようなフォトマスク 550 にて露光する。このフォトマスク 550 のうち略中央に位置する透光部 552 は、下地層 510 の開口部 512 を形成するためのものであり、その周辺にランダム配置された微小な透光部 554 は、下地層 510 の凹凸面を形成するためのものである。このようなフォトマスク 550 にて感光性樹脂を露光した後、現像処理を施すと、前掲図 11 に示すような開口部 512 および凹凸面を有する下地層 510 が形成される。

【0005】

ところで、フォトマスク 550 においては、開口部 512 用の透光部 552 の縁に、凹凸面用の透光部 554 が近接配置されており、図 12 中の拡大図に示すように、それらの中には透光部 552 と連なった状態で光を透過させるものも含まれていた。このため下地層 510 のうち開口部 512 の側壁面 512e は、図 11 の平面図に示すように襞状となるように形成されることとなる。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2002-98955 号公報（第 5 頁、図 1）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように側壁面 512e が襞状となるように、感光性材料が露光されると、その現像工程において、側壁面 512e から樹脂片が剥離し、この結果、現像液中に混合した樹脂片が樹脂層に再付着してしまい、液晶パネルに品質低下や不具合を生じさせる要因となっていた。

【0008】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、剥離などが生じることなく下地層を形成することが可能な半透過反射基板の製造方法、該半透過反射基板の製造方法を含む電気光学装置の製造方法、半透過反射基板、該半透過反射基板を含む電気光学装置および電子機器を提供することにある。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するため、本発明にかかる半透過反射基板の製造方法は、光を透過させるための透光部を有すると共に、凹凸状の光反射部を有する半透過反射基板の製造方法であって、基板に感光性材料を塗布する塗布工程と、前記塗布工程において塗布された前記感光性材料に対する現像処理において、前記透光部となる開口部と、前記開口部の縁端と離間するように位置する凹凸面とが前記感光性材料に形成されるべく、前記感光性材料に対して露光する露光工程と、前記露光工程により露光された感光性材料を現像する現像工程と、前記現像工程により現像された感光性材料のうち、前記露光工程により形成された凹凸面上に光反射性を有する反射層を形成する反射層形成工程と、を有することを特徴とする。

かかる半透過反射基板の製造方法によれば、露光工程において、凹凸面が、開口部の縁端から離間するように露光されているため、開口部を形成する側壁面は、略平坦となるように露光される。この結果、感光性材料の現像処理時に、下地層となる感光性材料の一部が剥離、再付着するといった問題が解消される。

ここで、前記露光工程において、前記開口部の縁端と、前記凹凸面の縁端とが、 $5\mu\text{m}$ 以上離間するように露光することが望ましく、さらに、前記開口部の縁端と、前記凹凸面の縁端とが $12\mu\text{m}$ 以下に離間するように露光することが望ましい。このように、開口部の縁端と、凹凸面の縁端とを $5\mu\text{m}$ 以上離すことによ

り、開口部を形成する側壁面の平坦性を十分に確保することができる。一方、開口部の縁端と、凹凸面の縁端との間隔を $12\mu\text{m}$ 以下とすることにより、半透過反射基板における散乱特性を十分に確保することができる。

【0010】

好ましい状態において、前記反射層形成工程は、前記感光性材料の前記凹凸面上に、該凹凸形状の一部を吸収する凹凸吸収層を形成する凹凸吸収層形成工程と、前記凹凸吸収層形成工程において形成された凹凸吸収層上に、光反射性を有する表面反射層を形成する表面反射層形成工程とを含む。

このように、凹凸面の凹凸形状を吸収する凹凸吸収層を形成することにより、表面反射層の凹凸形状を滑らかにすることができる。

くわえて、本発明は、上記半透過反射基板の製造方法を含む電気光学装置の製造方法を提供する。

【0011】

また、本発明は、光を透過させるための透光部を有すると共に、凹凸状の光反射部を有する半透過反射基板であって、感光性材料に対する現像処理により基板上に形成された下地層であり、前記透光部となる開口部と、前記開口部の縁端から離間するように位置する凹凸面とを含む下地層と、前記下地層のうち前記凹凸面上に位置するように設けられ、光反射性を有する反射層とを具備することを特徴とする半透過反射基板を提供する。

かかる半透過反射基板によれば、凹凸面が、開口部の縁端から離間するように露光されているため、開口部を形成する側壁面は略平坦となる。したがって、感光性材料の現像処理時に、下地層となる感光性材料の一部が剥離、再付着するといった不具合が生じない。

さらに、本発明は、上記半透過反射基板を含む電気光学装置、および該電気光学装置を表示部として有することを特徴とする電子機器を提供する。上述したように半透過反射基板は、その製造工程において下地層の一部が剥離、再付着するといった不具合が生じないため、半透過反射基板を備えた電気光学装置および電子機器の品質が改善される。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。以下の説明においては、本実施形態にかかる電気光学装置の一例として、アクティブマトリックス方式のカラー表示型液晶装置について説明する。

【0013】**＜液晶装置の構成＞**

まず、本実施形態にかかる液晶装置の構成について説明する。図1は、本実施形態にかかる液晶装置の断面図であり、図2は、同液晶装置の大略構成を示す分解斜視図である。なお、図1は、図2におけるA-A'線からみた断面図に相当する。

これらの図に示されるように、液晶装置100は、電気光学物質の一種である液晶180（図2では図示略）を、第1基板110および第2基板120により挟持する液晶パネル102と、当該液晶パネル102の第2基板120側に配設されたバックライトユニット104とを含んで構成される。以下では、図1に示すように、液晶180に対して第1基板110側を「観察側」と表記する。すなわち、液晶装置100による表示画像を視認する観察者が位置する側という意味である。これに対し、液晶180からみて第2基板120側を「背面側」と表記する。

【0014】

まず、バックライトユニット104に含まれる光源105は、例えば冷陰極管などであり、板状部材である導光板106の側端面に対して光を照射する。導光板106は、その側端面から入射した光源105による光を、液晶パネル102の第2基板120に対して一様に導く。特に図示はしないが、導光板106のうち液晶パネル102と対向する面には、当該導光板106からの光を液晶パネル102に対して一様に拡散させる拡散板などが貼着される一方、これと反対側の面には、導光板106から背面側に出射した光を液晶パネル102側に反射させるための反射板が貼着される。

【0015】

液晶パネル102において、第1基板110は、ガラスなどの光透過性材料か

らなる板状部材である。第1基板110の観察側の面には、コントラストを改善するための位相差板111（図2では図示略）と、入射光を偏光させるための偏光板112（図2では図示略）が、基板110側からこの順で積層されている。一方、第1基板110の液晶180側（背面側）の面には、ITO（Indium Tin Oxide）膜などの画素電極114がマトリックス状に配置されており、各画素電極114の間隙には、一方向（図2に示すY方向）に延在する複数の走査線116が形成されている。

【0016】

図2に示すように各画素電極114と、当該画素電極114に隣接する走査線116とは、TFD素子115を介して接続されている。このTFD素子115は、非線形な電流－電圧特性を有する二端子型スイッチング素子である。図1に示すように、画素電極114、走査線116およびTFD素子115が形成された第1基板110の表面は、配向膜118（図2では図示略）により覆われている。この配向膜118は、ポリイミドなどの有機材料であり、電圧が印加されていないときの液晶180の配向状態を規定するためのラビング処理が施されている。

【0017】

一方、第2基板120は、ガラスなどの光透過性材料からなる板状部材であり、その背面側の面には、第1基板110と同様に、位相差板121（図2では図示略）および偏光板122（図2では図示略）が、基板側からこの順で積層されている。第2基板120の液晶180側（観察側）の面には、下地層130、半透過反射層140と、3色のカラーフィルタ150R、150G、150Bのうちいずれか1と、データ線152と、配向膜154（図2では図示略）とが基板側からこの順で積層されている。

【0018】

このうち配向膜154は、例えばポリイミドなどによって形成された有機薄膜であり、電圧が印加されていないときの液晶180の配向方向を規定するためのラビング処理が施されている。また、複数のデータ線152の各々は、ITOなどの光透過性導電材料により形成された帯状の電極であり、カラーフィルタ15

0R、150G、150Bの面上に形成されている。図2に示すように、データ線152は、上述した走査線116と交差する方向（図2中X方向）に延在し、第1基板110上に列をなす複数の画素電極114と対向するように位置する。かかる構成の下、第1基板110と第2基板120とにより挟持された液晶180は、画素電極114とこれに対向するデータ線152との間に電圧が印加されることにより、その配向方向が変化する。図2に示すように、この印加電圧に応じて液晶180の配向方向が変化する領域の最小単位160はマトリックス状に配列されており、その各々がサブ画素（ドット）として機能する。

【0019】

カラーフィルタ150R、150G、150Bは、各ドット160に対応して設けられた樹脂層であり、顔料などにより赤色（R）、緑色（G）および青色（B）のいずれかにそれぞれ着色されており、その色に対応する波長の光を選択的に透過させる。なお、図2における「R」、「G」および「B」は、ドット160の各々が、いずれのカラーフィルタ150R、150G、150Bが配置されるドット160かを示している。また、遮光層151は、各カラーフィルタ150R、150G、150Bの間隙を埋めるように格子状に形成されており、隣接するカラーフィルタ150R、150G、150Bの測方を遮光する。この遮光層151は、例えばカーボンブラックが分散された黒色樹脂材料や、クロム（Cr）といった金属などにより形成される。また、遮光層151は、特定の材料によって形成されることに限られず、例えば、着色層を構成するカラーフィルタ150R、150G、150Bの各着色層を二色または三色重ねること、すなわち積層することによっても形成することができる。

【0020】

ここで、図3は、ひとつのドット160に対応する半透過反射層140の上面図と、その部分に対応する第2基板120、下地層130および半透過反射層140の部分断面図とを示す図である。断面図において、下地層130は、感光性材料が露光・現像処理により造形されたものであり、ドット160の中央付近に位置する光透過用の開口部125と、観察側に設けられた滑らかな凹凸状の面130b（以下、「凹凸面」と称する）とを有している。ここで、凹凸面130b

は、開口部 125 の縁端（側壁面 130 e）から一定の距離 d_1 （例えば「 $5\mu\text{m}$ 」）だけ離れるように形成されており、開口部 125 と凹凸面 130 b との間には、平坦性を有する平坦面 130 a が設けられている。なお、下地層 130 において、開口部 125 を形成する側壁面 130 e は平坦性を有しているが、この点については後ほど詳述する。

【0021】

図 3 の平面図および断面図に示されるように、半透過反射層 140 は、例えばアルミニウムなどの光反射性を有する材料が、下地層 130 のうち観察側の面上に略一定の膜厚にて薄膜形成されたものであり、その表面形状は下地層 130 の表面形状が反映されたものとなっている。具体的には、半透過反射層 140 は、滑らかな凹凸状の光反射部 140 b（以下「散乱反射面」と称する）と、この散乱反射面 140 b と、開口部 125 の縁端とを隔てるように位置する平坦な部分 140 a（以下「鏡面反射面」と称する。）とを有している。

【0022】

以上の構成のもと、半透過反射層 140 においては、バックライトユニット 104（図 1 参照）から出射された光は、下地層 130 および半透過反射層 140 の開口部 125 を透過して観察側に出射する。一方、観察側から入射した外光は、鏡面反射面 140 a および散乱反射面 140 b の各々で反射するが、このうち散乱反射面 140 b では、外光を散乱させつつ反射する。なお、説明の便宜上、以降の説明においては、第 2 基板 120 と、下地層 130 と、半透過反射層 140 とを含む半透過反射性を有する機能性基板を「半透過反射基板 124」と称する。

【0023】

以上説明した第 1 基板 110 および第 2 基板 120 は、図 1 に示すように、シール材 170 を介して貼り合わされるとともに、両基板上の構造物と、シール材 170 とによって囲まれた領域に、例えば TN（Twisted Nematic）型などの液晶 180 が封止される。かかる構成のもと、観察側から液晶パネル 102 に外光が入射すると、外光は、半透過反射基板 124 により観察側に向けて散乱反射し、これにより反射型表示が実現される。一方、液晶パネル 102 の背面側から入

射したバックライトユニット 104 の光は、下地層 130 および半透過反射層 140 の開口部 125 を通過して観察側に出射し、これにより透過型表示が実現される。

【0024】

<液晶装置の製造方法>

次に、液晶装置 100 の製造方法について説明する。以下では、液晶装置 100 のうち、特に半透過反射基板 124 の製造方法について重点的に説明する。なお、液晶装置 100 のうち半透過反射基板 124 以外の構成の製造方法については、本件発明と直接関係しないため、その説明は省略することとする。

【0025】

図 4 は、半透過反射基板 124 の製造工程を示すフローチャートである。また、図 5 は、同製造工程における処理内容を示す第 2 基板 120 の部分断面図である。なお、図 5 においては第 2 基板 120 のうち 1 つのドット 160 に対応する部分が示されている。この製造工程においては、まず、第 2 基板 120 上に感光性材料により下地層 130 を形成し、その下地層 130 の表面上に半透過反射層 140 を形成する。

はじめに、第 2 基板 120 を洗浄した後、乾燥する（図 4：プロセス P1）。次に、図 5（a）に示すように、第 2 基板 120 のうち観察側となる面に、例えばスピンコート法などにより、感光性材料の一種であるポジ型の感光性樹脂 132 を塗布する（図 4：プロセス P2）。この感光性樹脂 132 としては、例えば PC405G（JSR 株式会社製）などを用いることができる。その後、第 2 基板 120 に塗布した感光性樹脂 132 を減圧環境下において乾燥させ（図 4：プロセス P3）、乾燥した感光性樹脂 132 を 100℃ から 105℃ の範囲にてプリベークする（図 4：プロセス P4）。

【0026】

次に、プリベークした感光性樹脂 132 を、フォトマスクを用いて露光する（図 4：プロセス P5）。ここで、図 6 は、露光に用いられるフォトマスク 145 のパターンを示す図である。この図に示されるように、フォトマスク 145 は、ガラスなどの光透過性を有する基板 146 に、図中斜線で示すクロムなどの遮光

層 147 がパターンされたものである。フォトマスク 145 においては、液晶パネル 102 におけるドット 160 の各々に対応して、同一のパターンがマトリックス状に設けられている。したがって、以下、フォトマスク 145 のうち 1 つのドット 160 に対応する領域に着目して説明する。

【0027】

図 6 の拡大図に示されるように、フォトマスク 145 のうち 1 つのドット 160 に対応する領域には、下地層 130 を形成するための 2 種類の透光部（遮光層 147 が設けられていない部分）が含まれる。すなわち、中央に設けられた略長方形の開口用透光部 146 a と、その周辺に設けられる複数の凹凸用透光部 146 b とである。このうち開口用透光部 146 a は、下地層 130 の開口部 125 を形成するためのものであり、プリベークされた感光性樹脂 132 のうち開口部 125 に対応する部分に光を照射させるための透過領域である。なお、感光性樹脂 132 はポジ型であるため、光が照射されると、その部分は、後述の現像工程において現像液に溶解し除去される。

【0028】

一方、複数の凹凸用透光部 146 b の各々は、下地層 130 の凹凸面 130 b を形成するための微小な透過領域であり、開口用透光部 146 a の縁から距離「 d_2 」以上離れた領域において分散するように設けられている。言い換えれば、フォトマスク 145 においては、開口用透光部 146 a の縁から距離「 d_2 」だけ外側に離れた境界線 145 a を境界として、該境界線 145 a に囲まれる領域のうち、開口用透光部 146 a を除く領域は完全に遮光されている。この完全に遮光された領域 145 b は、下地層 130 の平坦面 130 a を確保するために設けられており、これ以降、便宜的に「平坦面形成用領域」と称することとする。

【0029】

このようなフォトマスク 145 にて露光すると、図 5 (b) に示すように、フォトマスク 145 の各凹凸用透光部 146 b を透過した光は、その強度に斑が生じた状態で、感光性樹脂 132 上面のうち下地層 130 の凹凸面 130 b に対応する領域まで到達する。これにより、感光性樹脂 132 においては、図中鎖線で示されるような滑らかな凹凸面まで光が作用する。なお、凹凸用透光部 146 b

の透過光による強度斑は、フォトマスク 145 と感光性樹脂 132 とのギャップ（間隙）や、凹凸用透光部 146 b の形状（大きさ）、また、その数などを調整することにより制御することができる。

【0030】

一方、開口用透光部 146 a を透過した光は、感光性樹脂 132 のうち開口部 125 に対応する部分に到達し、その光は感光性樹脂 132 の最下部まで作用する。ここで、フォトマスク 145 には、平坦面形成用領域 145 b が設けられている。このため、開口用透光部 146 a を透過した光と、凹凸用透光部 146 b を透過した光とは、互いに干渉することなく、感光性樹脂 132 まで到達し、感光性樹脂 132 のうち下地層 130 の平坦面 130 a に対応する部分には光が照射されない。これにより、感光性樹脂 132 においては、開口用透光部 146 a による透過光が作用する部分と、作用しない部分との境界面 132 f が略平坦となるように露光される。

【0031】

以上のようなフォトマスク 145 を用いた露光処理の後、感光性樹脂 132 に現像処理を施すと（図 4：プロセス P6）、図 5（c）に示すような感光性樹脂 132 が形成される。具体的には、開口部 125 の他、平坦性を有する平坦面 132 a と、凹凸を有する凹凸面 132 b とを含む感光性樹脂 132 が形成される。ここで、露光工程で使用したフォトマスク 145 には、平坦面 132 a を形成するための平坦面形成用領域 145 b が設けられていた。したがって、現像された感光性樹脂 132 においては、凹凸面 132 b は、開口部 125 を形成する側壁面 132 e から離間するように位置しており、該側壁面 132 e は平坦性を有している。

【0032】

このように本実施形態によれば、感光性樹脂 132 のうち開口部 125 の側壁面 132 e が略平坦となるように露光されているため、従来技術と比較して、現像時に側壁面 132 e の一部が剥離するといった問題が生じない。したがって、半透過反射基板 124 の品質が向上し、ひいては液晶装置 100 の品質を向上させることが可能となる。

【0033】

ここで、感光性樹脂 132（下地層 130）において、側壁面 132 e から凹凸面 132 b をどの程度離間させるべきかについて説明する。側壁面 132 e と凹凸面 132 b 間の距離 d 1 は、側壁面 132 e の平坦性を確保するという観点から見ると離れている方が好ましいが、逆に、半透過反射層 140 における散乱反射性を確保するという観点から見ると近い方が好ましい。本発明者によれば、距離 d 1 がおよそ「5 μ m」以上であれば、側壁面 132 e の平坦性を十分に確保できることが確認されており、さらに、距離 d 1 がおよそ「12 μ m」以下であれば、半透過反射層 140 の散乱反射性を十分に確保できることが確認されている。したがって、半透過反射層 140 の散乱反射性と、側壁面 132 e の平坦性との両方を確保するという観点からいうと、距離 d 1 はおよそ「5～12 μ m」の範囲内であることが望ましい。なお、距離 d 1 は、フォトマスク 145（図 6 参照）における開口用透光部 146 a の縁から境界線 145 a までの距離 d 2 を調整することにより変更することができる。

【0034】

このようにして、感光性樹脂 132 の現像工程が終了すると、次いで、感光性樹脂 132 に UV を照射する。本実施形態で用いた感光性樹脂 132（PC405G）は、黄色味を帯びており、UV を照射することにより黄色味が除去され光透過性が向上する。これは、もし仮に下地層 130 が着色されていたとすると、半透過反射基板 124 における外光の反射時に、その色が反射光に反映されてしまうため、その改善を目的としている。なお、この工程は、本実施形態で用いた感光性樹脂 132 についての特有の工程であり、半透過反射基板 124 の製造において必須の工程ではない。

この後、感光性樹脂 132 を、例えば「220℃」にて 50 分間焼成する（図 4：プロセス P7）。これにより、開口部 125 と、凹凸面 130 b とを有する下地層 130 が形成される。

【0035】

次いで、図 5（d）に示すように、第 2 基板 120 のうち下地層 130 が形成された面に、例えばスパッタリングなどにより、半透過反射層 140 となるアル

ミニウムまたはアルミニウム合金を略一定の厚みにて、下地層 130 を覆うように形成する（図 4：プロセス P8）。次に、図 5（e）に示すように、アルミニウム層のうち開口部分を除去すべく、マスク 142 形成する。具体的には、下地層 130 の開口部 125 に対応する部分以外の領域をマスク 142 で覆う。そして、アルミニウム層のうちマスク 142 で覆われていない部分をエッチングした後、マスク 142 を除去すると、図 6（f）に示すように開口部 125 と、凹凸状の散乱反射面 140b とを有する散乱反射型の半透過反射基板 124 が製造される。

【0036】

引き続き、半透過反射層 140 が形成された第 2 基板 120 上に構造物を形成する方法について前掲図 1 を参照して説明する。以上のようにして半透過反射層 140 が形成されると、続いて、第 2 基板 120 の反射面側（観察側）に、例えばクロムからなる薄膜を、例えばスパッタリング法などにより形成する。この後、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術を用いて当該薄膜をパターニングすることにより、格子状の遮光層 151 を得る。また、遮光層 151 は、特定の材料によって形成されることに限られず、例えば、着色層を構成するカラーフィルタ 150R、150G、150B の各着色層を二色または三色重ねること、すなわち積層することによっても形成することができる。

【0037】

続いて、第 2 基板 120 における半透過反射層 140 上に赤色、緑色および青色のカラーフィルタ 150R、150G および 150B の各々を、マトリックス状に形成する。これらのカラーフィルタ 150R、150G、150B の形成方法としては、例えば、顔料により着色された感光性樹脂により形成することができる。

【0038】

次いで、カラーフィルタ 150R、150G、150B および遮光層 151 を覆うように ITO からなる薄膜を形成し、これをパターニングすることによってデータ線 152 を形成する。そして、これらのデータ線 152 を覆うように配向膜 154 を形成し、配向膜 154 の表面にラビング処理を施す。

【0039】

以上が第2基板120上に設けられる各構造物の製造方法である。この製造方法により得られた第2基板120と、画素電極114、走査線116、TFD素子115および配向膜118が形成された第1基板110とを、互いの配向膜118、154を対向させた状態でシール材170を介して貼り合わせる。次いで、両基板110、120とシール材170とによって囲まれた空間に液晶180を注入し、その後、図示せぬ封止材により液晶180が注入された空間を封止する。そして、一体化された第1基板110および第2基板120の各々の外側の面に、位相差板111、121と偏光板112、122とを貼着することによって、液晶表示パネルが完成する。

【0040】

以上説明したように、本実施形態に係る製造方法によれば、下地層130（感光性樹脂132）の現像処理時に樹脂片が剥離するおそれがないため、現像工程において、感光性樹脂132の側壁面132eの一部が剥離するといった問題や、一旦剥離した樹脂片が感光性樹脂132に再付着するといった問題などの不具合を解消することができる。この結果、下地層130の剥離を起因として、液晶装置100の品質低下や、不具合などが生じることがない。

【0041】**<変形例>**

なお、上述した実施形態はあくまでも例示であり、上記実施形態に種々の変形を加えることが可能である。変形例としては、例えば以下のようなものが考え得る。

【0042】

上述した実施形態においては、下地層130（半透過反射層140）に形成された開口部125は、各ドット160の略中央に位置するように形成されていたが、これに限らない。例えば、図7（a）に示すように、ドット160の四隅に、開口部125を1つずつ形成しても良いし、また、図7（b）に示すように、ドット160の両側に沿って開口部125を1列ずつ形成しても良い。このように開口部125がいずれの位置に形成された場合であっても、開口部125の縁

端に沿って平坦面 130a が形成されるように露光することにより、下地層 130 は、その側壁面 130e が略平坦となるように不溶化される。これにより、上記実施形態と同様に、現像工程において、下地層 130（感光性材料）の剥離が生じるおそれがない。

【0043】

また、上記実施形態にかかる半透過反射基板 124 は、第 2 基板 120、下地層 130 および半透過反射層 140 の 3 層構造のものを示したがこれに限られない。例えば、図 8 は、4 層構造の半透過反射基板 126 を示す部分断面図である。この図において、下地層 130 と、半透過反射層 140 との間に設けられた中間層 135 は、下地層 130 の凹凸面 130b の傾斜変化を吸収する役割を果たす。このような中間層 135 を設けることにより、下地層 130 の凹凸面 130b が急峻である場合に、その凹凸形状をなだらかにしつつ、下地層 130 の凹凸形状を半透過反射層 140 の散乱反射面 140b に反映させることができる。これにより、半透過反射基板 126 における散乱反射面の形状を、散乱特性に応じて形成することができる。

【0044】

くわえて、上記実施形態においては、露光により溶解するポジ型の感光性材料を用いて半透過反射基板 124 を製造したが、露光により不溶化するネガ型の感光性材料を用いることも可能である。図 9 は、ネガ型の感光性樹脂を用いて形成された半透過反射基板 128 の断面図である。この図に示すように、半透過反射基板 128 は、第 2 基板 120 と、複数の下地層 134 と、中間層 136 と、半透過反射層 140 とを有する。このうち、下地層 134 の各々は、ネガ型の感光性樹脂により形成されたものであり、基板 120 上において、互いに離間した位置にて突出するように設けられている。中間層 136 は、感光性材料などであり、開口部 125 を除く領域に、第 2 基板 120 と下地層 134 とを覆うように薄膜形成されている。この中間層 136 の表面は、第 2 基板 120 の面と、下地層 134 の表面とによる凹凸が反映された凹凸状になっており、さらにその上方に、半透過反射層 140 が積層されている。

ここで、下地層 134 の各々は、その製造工程において、基板 120 面のうち

、開口部 125 の端部近傍には形成されないように露光処理されたものである。したがって、開口部 125 と、下地層 134 が形成されている領域との間には、平坦面 120a が設けられているといえる。ここで仮に、平坦面 120a を考慮せずに露光したとすると、図 13 に示すように、下地層 512 が、開口部 125 の端部に近接配置されたり、下地層 512 が、開口部 125 の端部を跨ぐように形成されたりするため、中間層 514 の側壁面 514e 近傍と、基板 120 との密着性が低下するおそれがある。したがって、中間層 514 の形成工程において、開口部 125 を取り除くための現像時に、側壁面 514e の一部が剥離してしまう可能性がある。

これに対し、図 9 に示す半透過反射基板 128 においては、平坦面 120a には、下地層 134 が形成されていないため、その中間層 136 の現像時に、側壁面 136e の一部が剥離するといった不具合が生じることがない。

【0045】

また、上述した実施形態では、電気光学装置として、液晶装置に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、エレクトロルミネッセンス装置、特に、有機エレクトロルミネッセンス装置、無機エレクトロルミネッセンス装置等や、プラズマディスプレイ装置、FED（フィールドエミッションディスプレイ）装置、LED（発光ダイオード）表示装置、電気泳動表示装置、薄型のブラウン管、液晶シャッター等を用いた小型テレビ、デジタルマイクロミラーデバイス（DMD）を用いた装置などの各種の電気光学装置に適用できる。

最後に、以上説明した液晶装置 100 を搭載した電子機器について説明する。

例えば、図 10 は、液晶装置 100 を表示部として有する携帯電話機 300 の外観図である。この図において、携帯電話機 300 は、複数の操作ボタン 310 の他、受話口 320、送話口 330 とともに、電話番号などの各種情報を表示する表示部として、上記液晶装置 100 を備えている。

また、携帯電話機 300 以外にも、液晶装置 100（電気光学装置）は、コンピュータや、プロジェクタ、デジタルカメラ、ムービーカメラ、車載機器、複写機、オーディオ機器などの各種電子機器の表示部として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の実施形態にかかる液晶装置の断面図である。
- 【図 2】 同液晶装置の分解斜視図である。
- 【図 3】 同液晶装置に含まれる半透過反射基板の平面および断面を示す図である。
- 【図 4】 同半透過反射基板の製造方法を示す工程図である。
- 【図 5】 同製造方法における各工程の様子を示す図である。
- 【図 6】 同半透過反射基板の製造に用いられるフォトマスクを示す平面図である。
- 【図 7】 同実施形態の変形例にかかる下地層の形状を示す図である。
- 【図 8】 同実施形態の変形例にかかる半透過反射基板の部分断面図である。
- 。
- 【図 9】 同実施形態の変形例にかかる半透過反射基板の部分断面図である。
- 。
- 【図 10】 同液晶装置を搭載した電子機器の一例を示す図である。
- 【図 11】 従来の半透過反射層およびその周辺構成の図である。
- 【図 12】 従来の半透過反射層の下地層の形成に用いられるフォトマスクを示す平面図である。

【図 13】 同実施形態にかかる変形例の対比例を示す断面図である。

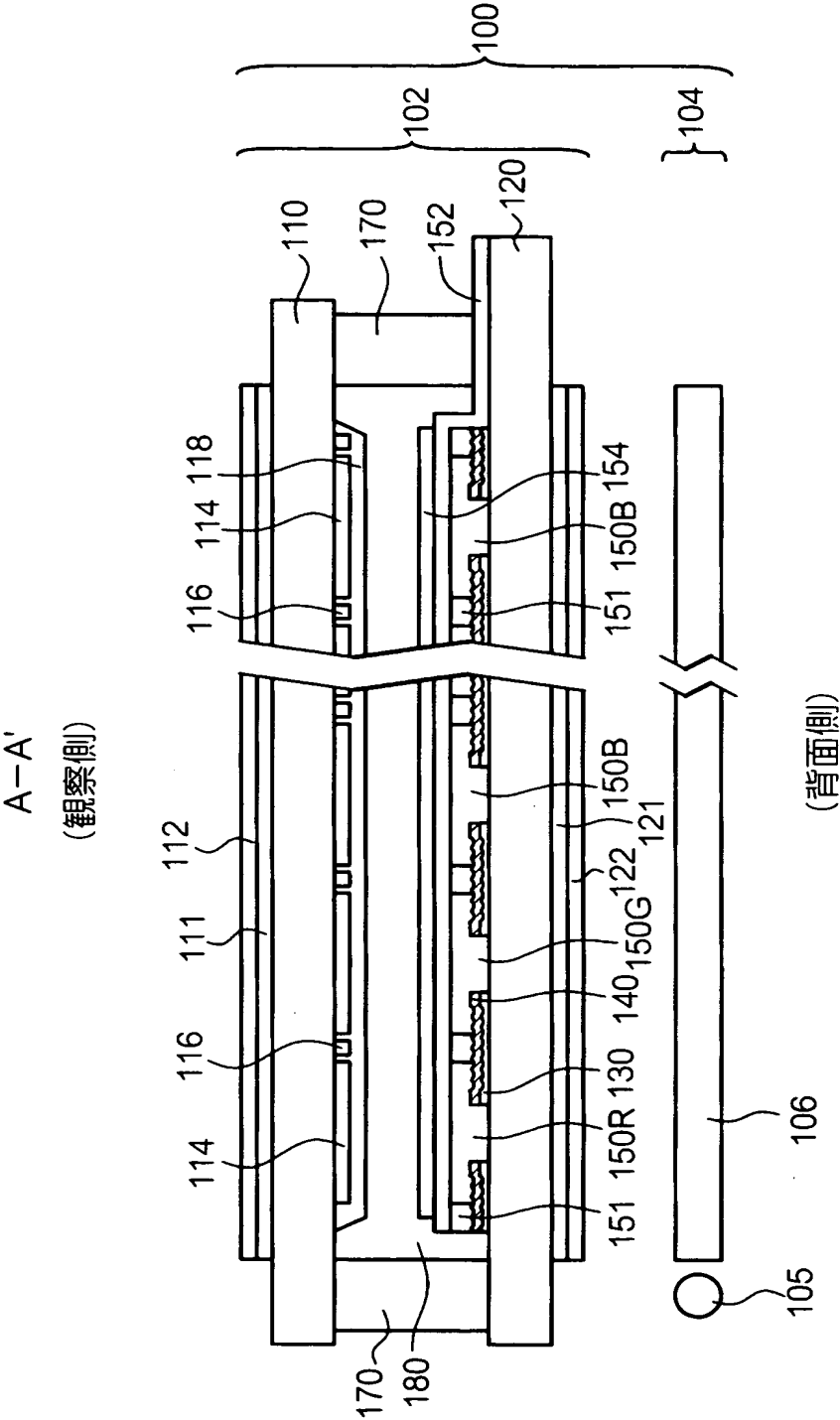
【符号の説明】

100 液晶装置、102 液晶パネル、104 バックライトユニット、110 第1基板、114 画素電極、115 TFD素子、116 走査線、118, 154 配向膜、120 第2基板、124 半透過反射基板、125 開口部、130 下地層、130a, 132a 平坦面、130b, 132b 凹凸面、130e 側壁面、140 半透過反射層、140a 鏡面反射面、140b 散乱反射面、145 フォトマスク、145b 平坦面形成用領域、146a 開口用透光部、146b 凹凸用透光部、150R、150G、150B カラーフィルタ、152 データ線、160 ドット、180 液晶、300 携帯電話機。

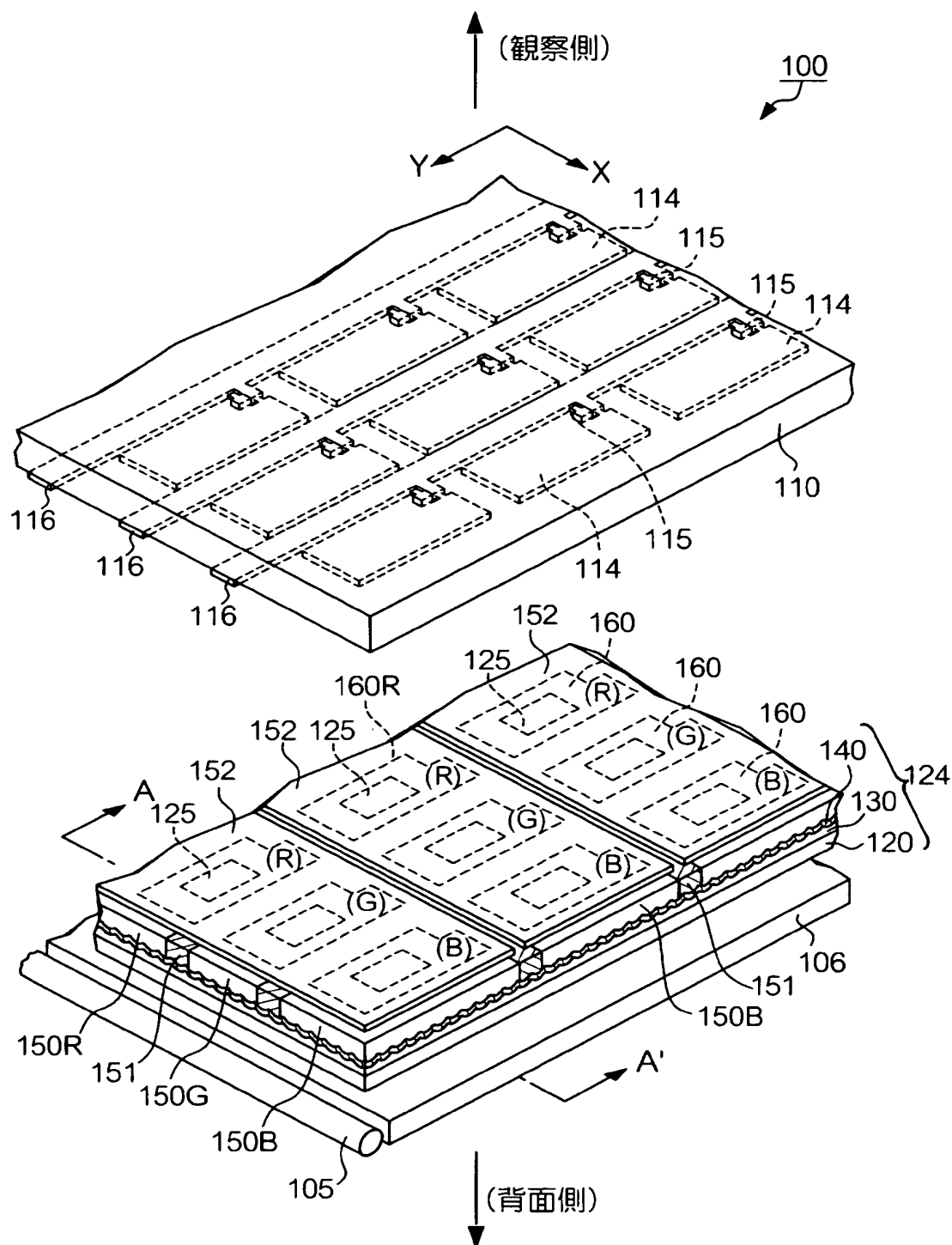
【書類名】

図面

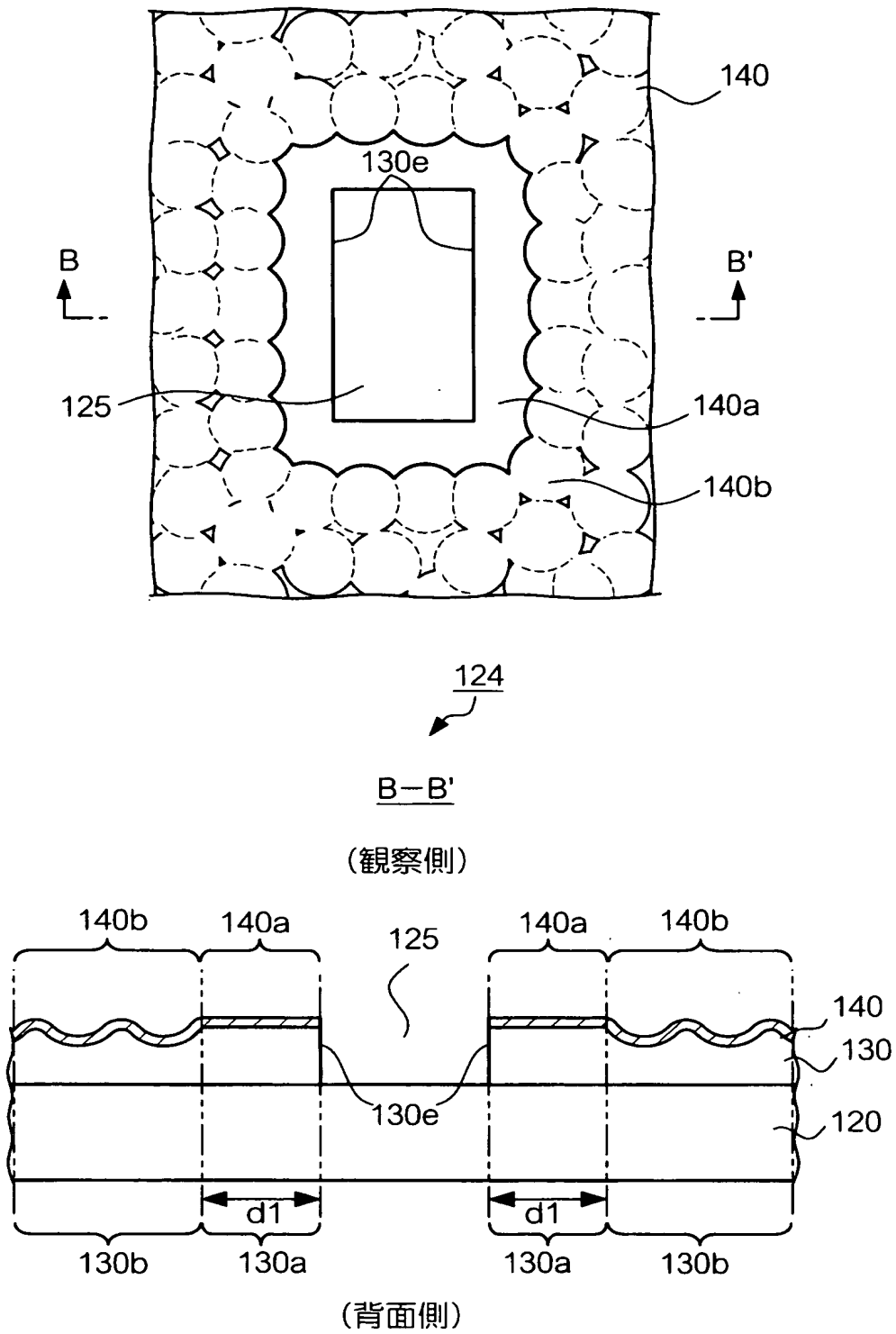
【図 1】



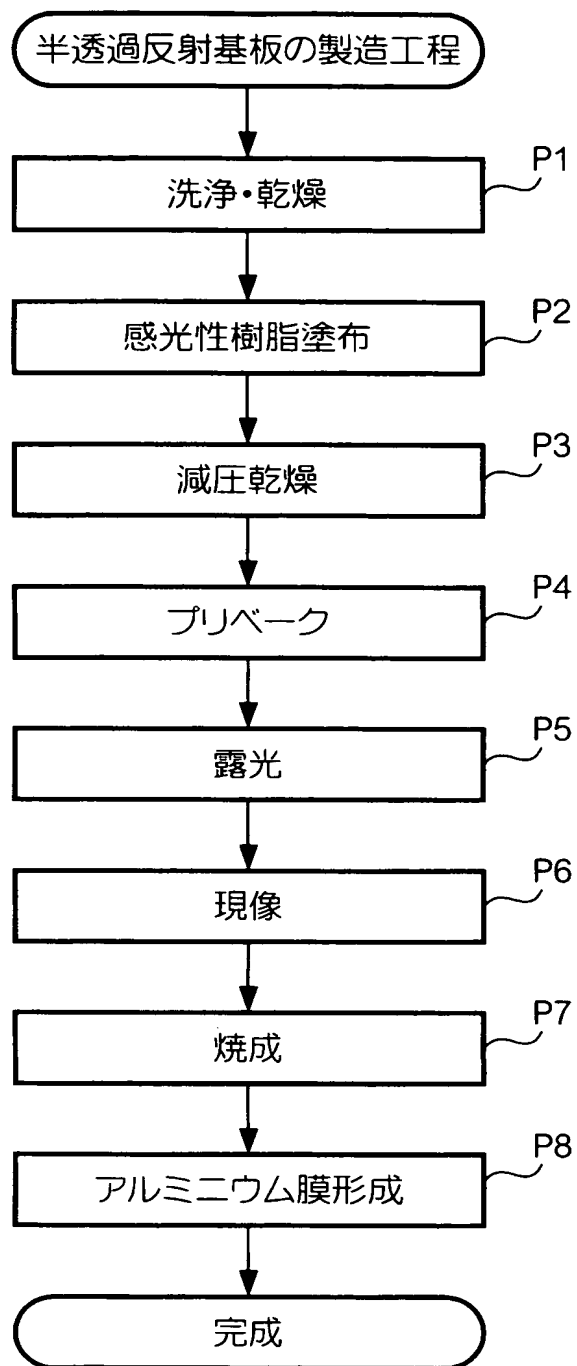
【圖 2】



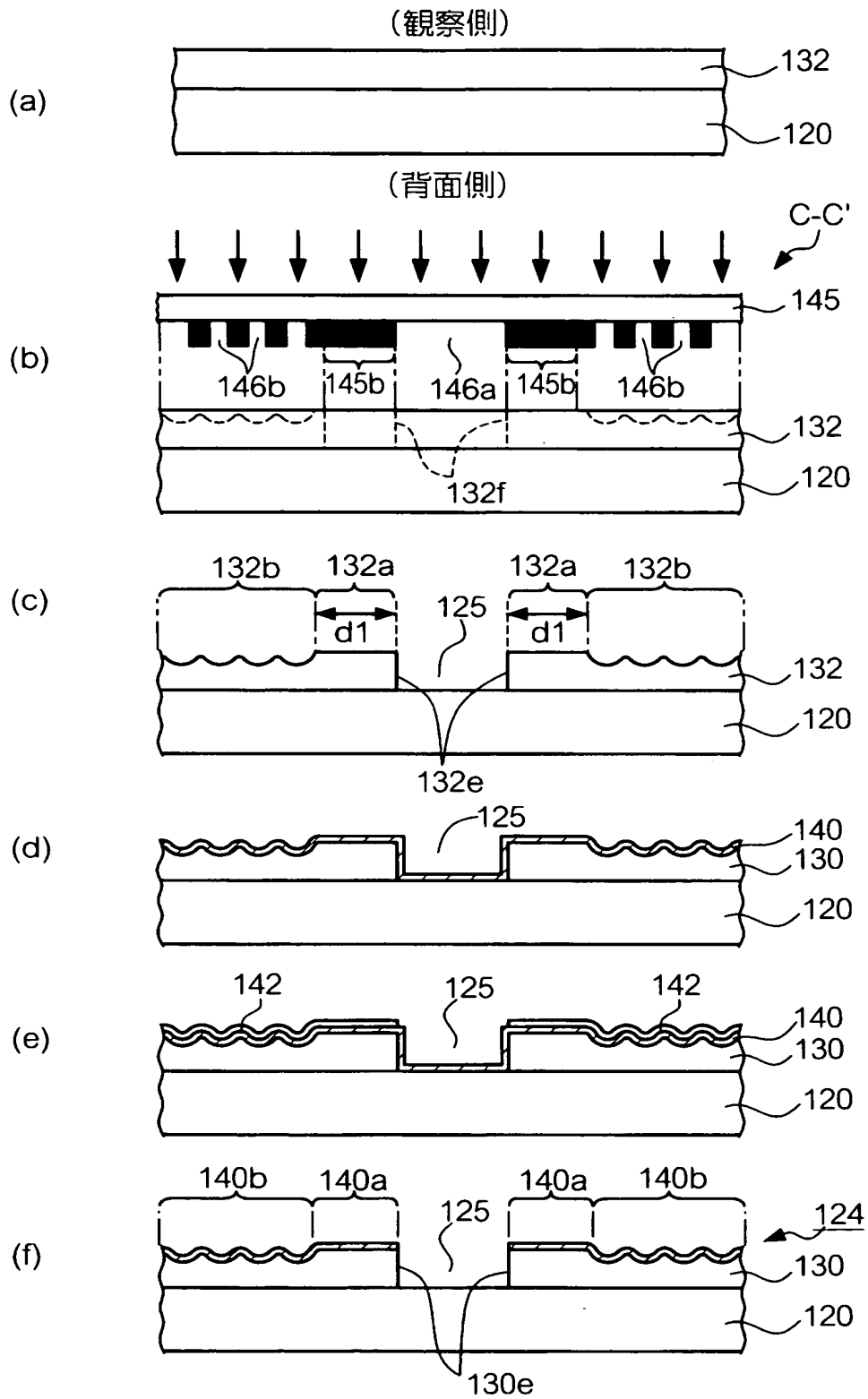
【図 3】



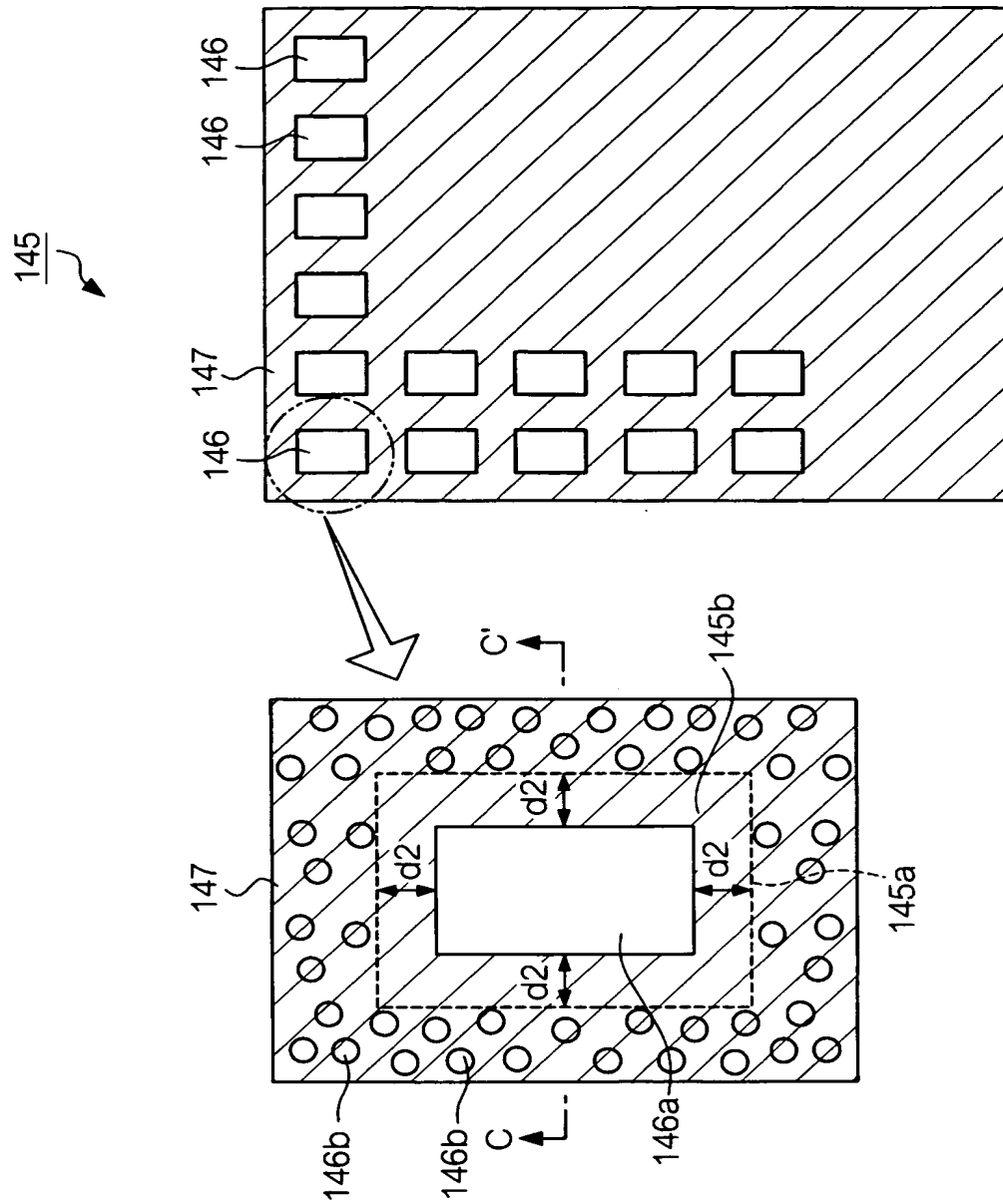
【図 4】



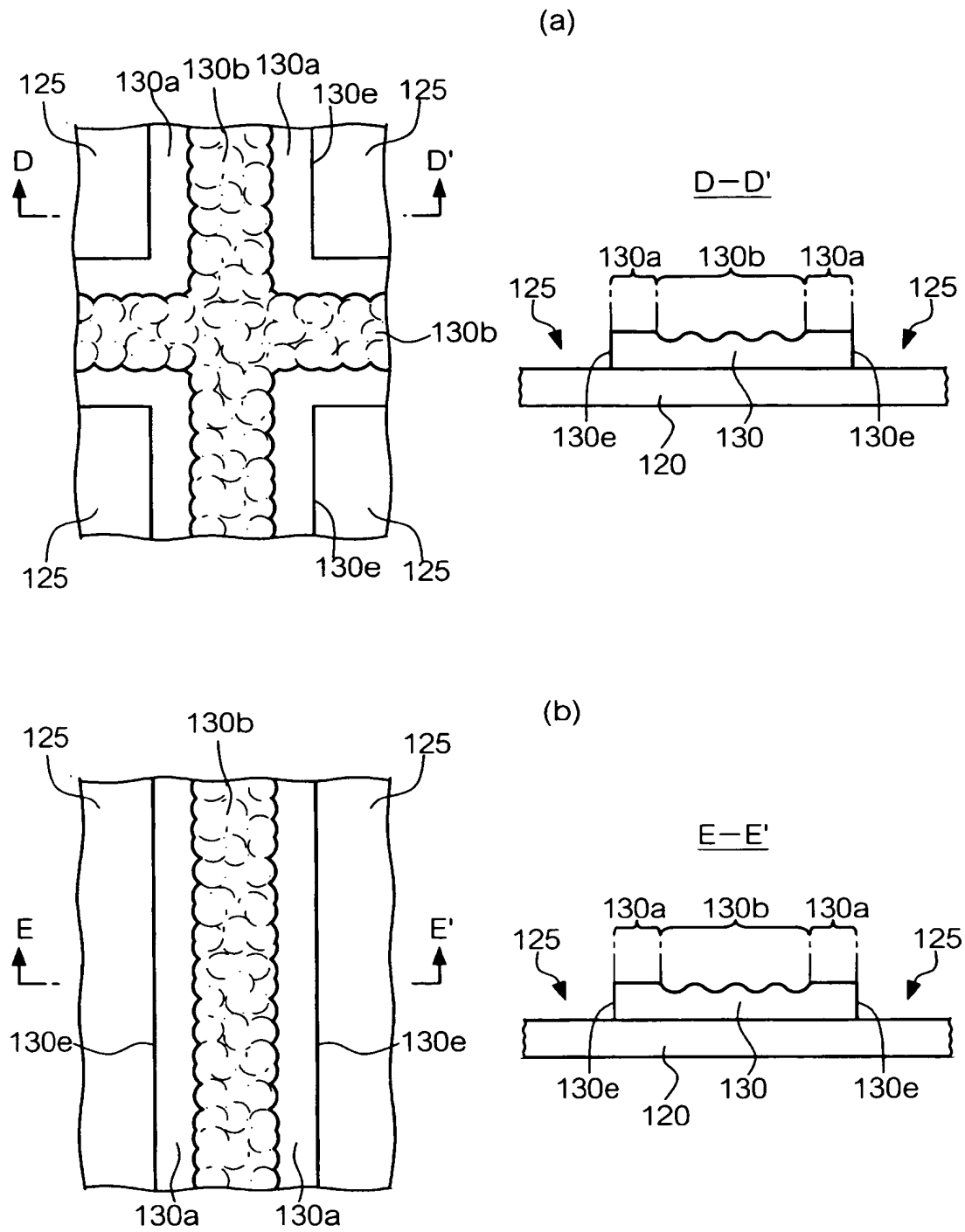
【図 5】



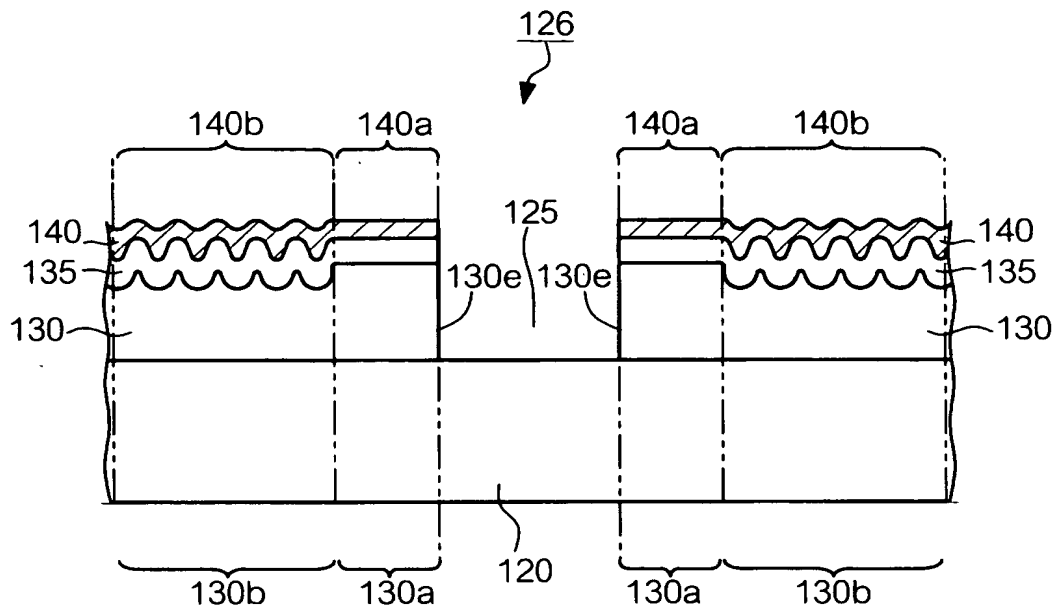
【図 6】



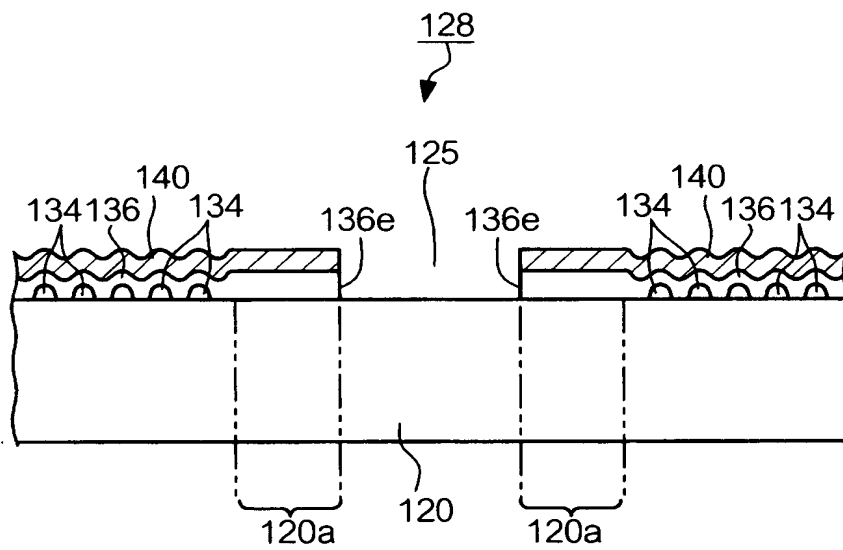
【図 7】



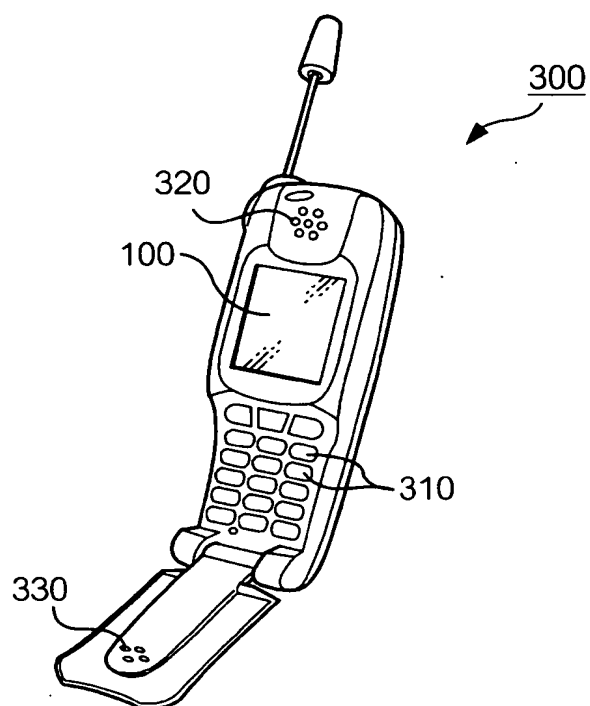
【図 8】



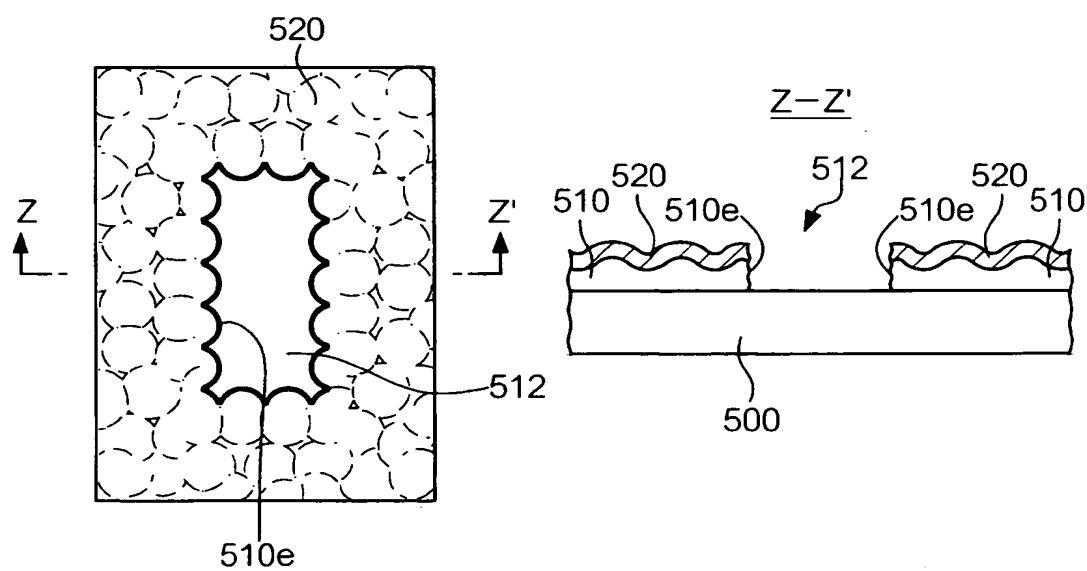
【図 9】



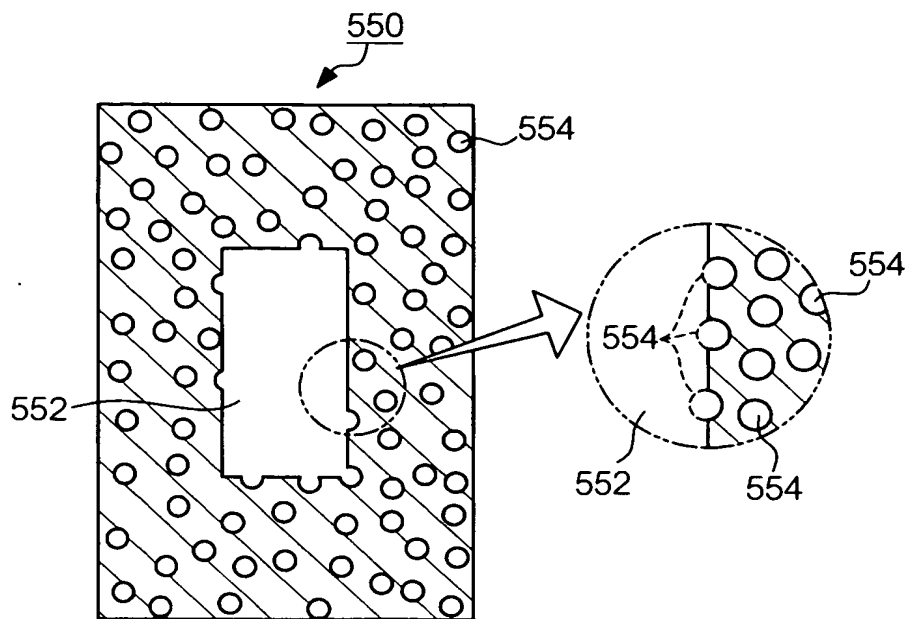
【図 10】



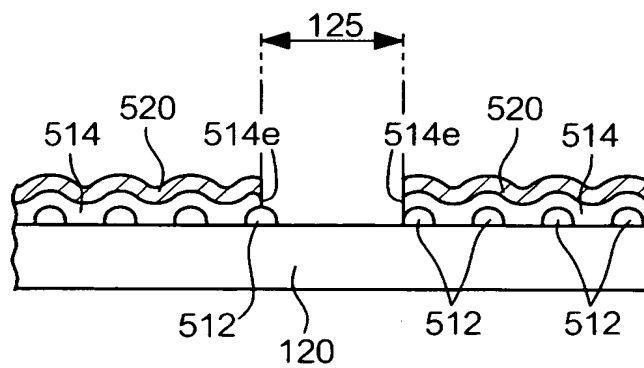
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気光学装置に設けられる半透過反射基板の製造時に、その下地層の部分的な剥離を防止する。

【解決手段】 半透過反射基板の製造工程においては、まず、図 5（a）に示すように第 2 基板 1 2 0 上に感光性樹脂 1 3 2 を塗布し、続いて、図 5（b）に示すようにフォトリソマスク 1 4 5 にて露光した後、現像して下地層 1 3 0 を形成する。このうち、露光処理においては、開口部 1 2 5 と凹凸面 1 3 2 b とが離間するように露光し、それらの間隙が平坦となるような処理を施す。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 0 6 4 0 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社